BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 37 — No 2, 1965, pp. 87-103.

COMMUNICATIONS

LEÇON INAUGURALE DU COURS DE ZOOLOGIE (VERS) PRONONCÉE LE 4 NOVEMBRE 1964

Par Alain G. CHABAUD

Monsieur le Directeur,
Mes chers Collègues,
Mesdames, Messieurs,

Ceux d'entre vous, mes chers Collègues, qui ont vécu toutes les étapes de leur vie scientifique au Muséum et ont pris la parole du haut de cette Chaire, n'ont pas toujours su cacher leur émotion. Comment pourrais-je le faire, alors que ma nomination fut la réalisation brusque et inattendue de rêves datant de l'enfance, rêves dont la trace restait bien visible dans l'orientation de mon travail, mais non dans la voie qu'avait prise ma carrière ?

C'est donc tout d'abord ma reconnaissance que je vous exprime pour cette nomination. J'en ressens tout l'honneur, mais je mesure aussi, soyez-en assurés, ce qu'une telle charge implique de responsabilités et de devoirs.

C'est ensuite vers mes Maîtres que ma pensée se tourne tout naturellement et c'est en évoquant certains d'entre eux que je voudrais commencer ce cours.

Le Docteur Georges Blanc et son beau-frère le Docteur Ludovic Blaizot ont déterminé ma vocation pour la recherche biologique.

Mon père, officier de marine, était étranger à la biologie, mais son meilleur ami, le Docteur Blaizot, était un ancien collaborateur de Charles Nicolle. Georges Blanc se rendait fréquemment en Normandie pour y rencontrer le Docteur Blaizot auquel il était très attaché, et les réunions des trois amis n'étaient pas rares. La conversation était fascinante pour le très jeune naturaliste que j'étais à l'époque. Les questions les plus variées étaient soulevées et les réponses, fournies par chacun de ces esprits érudits et brillants, étaient fort différentes, mais toujours riches en idées profondes et originales ; si les problèmes d'histoire, de politique et de littérature échappaient souvent à ma compréhension, ceux qui concernaient la biologie me semblaient accessibles. Grâce à ces disciples de Charles Nicolle, je me suis intéressé à la place qu'occupe

l'Homme dans la nature, et c'est peut-être par ce détour, somme toute assez logique, que j'ai eu si jeune une telle attirance pour le Muséum d'Histoire naturelle.

L'admiration que j'ai vouée lors de mon adolescence à M. Blanc n'a fait que croître avec les années. Malgré l'éloignement des laboratoires et l'espacement des missions, j'ai trouvé en lui jusqu'à sa mort en 1963, le Maître le plus attentif et l'exemple le plus exaltant.

L'œuvre, la vie et la personnalité de ce très grand savant ont été déjà retracées à plusieurs reprises [1].

Sa découverte d'un vaccin vivant contre le typhus épidémique a sauvé des milliers de vies humaines et suffit évidemment pour que son nom soit retenu au même titre que celui de son maître Charles Nicolle ; il faut, pour avoir une idée de son œuvre, considérer toute la pathologie méditerranéenne et comparer l'état des questions avant et après qu'il s'y soit attaché.

Pour les fièvres récurrentes comme pour la dengue, pour les rickettsioses comme pour la peste, ce ne sont pas seulement des acquisitions nouvelles qui sont apportées par l'œuvre de M. Blanc, c'est en réalité une transformation profonde des conceptions de base. Dans des textes classiques, admis sans discussion par tous les auteurs, M. Blanc détectait des points faibles et établissait aussitôt une expérimentation rigoureuse et des études sur le terrain dont les résultats bouleversaient de fond en comble des conceptions d'importance fondamentale, telles par exemple que celles qui concernent la transmission de la Peste épidémique.

La puissance et la finesse de son esprit, son extraordinaire érudition n'expliquent pas seules un tel pouvoir d'intuition. M. Blanc avait un amour et une compréhension profonde de la vie et du monde vivant, depuis les Virus jusqu'à l'Homme. Cette compréhension supérieure, ce don de grand naturaliste lui permettaient de sentir la plus légère discordance dans les données couramment admises de l'épidémiologie. Pastorien, formé par la Faculté de Médecine et la Faculté des Sciences, M. Blanc m'a donné un enseignement qui correspond exactement à l'esprit du Muséum. Il aimait cette Maison et a éprouvé une grande joie lorsque j'y ai été admis.

J'ai eu pour Maître Émile Brumpt depuis mon entrée à son laboratoire en l'année 1946 jusqu'à sa mort en 1951, c'est-à-dire pendant 5 ans ; sa maladie et sa retraite n'ont en effet jamais atténué l'intérêt passionné qu'il portait à son laboratoire. Jusqu'à ses derniers moments ses élèves traversaient presque quotidiennement les jardins du Luxembourg pour atteindre son domicile avenue de l'Observatoire, et venaient à son chevet rendre compte de l'état des expériences et y recevoir conseils et leçons. Le dernier venu d'une longue série de parasitologistes formés à l'École de ce Maître prestigieux, ne peut retracer son existence et son œuvre.

1. M. Baltazard. — *Bull. Soc. Path. Exot.*, **56**, 1963, p. 1101. J. Chennebault. — *Maroc médical*, **42**, 1963, p. 352. L. Pasteur Vallery-Radot. — *Bull. Acad. Méd.*, **147**, 1962, p. 576. *Ann. Inst. Past.*, **106**, 1964, p. 657. — P. C. C. Garnham. *Nature*, 1964, **202**, p. 541.

Les hautes personnalités réunies autour de lui le jour de son jubilé ont su donner une image fidèle de cet homme courageux qui a été le chef incontesté de la Parasitologie pendant cinquante ans. Parlant au nom de ses élèves, M. Lavier lui a rappelé avec humour et gentillesse la sévérité du régime qu'il imposait à son laboratoire. Pour ceux qui, comme moi, n'ont été associés qu'aux dernières années de son travail, Émile Brumpt est apparu sous un jour différent. Il avait comme il le dit lui-même « quitté un masque de sévérité qu'il arborait sans plaisir ». Peut-être sont-ce ses derniers élèves qui ont le mieux connu la véritable personnalité de ce Maître admiré et redouté. Nous gardons le souvenir d'un abord facile, d'une bienveillance attentive et enjouée, d'une jeunesse de caractère et d'un enthousiasme au travail qui résistaient à toutes ses souffrances physiques. Nous vouons à sa mémoire une grande admiration et aussi une sincère affection.

Le laboratoire du Professeur Brumpt était un centre d'attraction pour les parasitologistes du monde entier et le jeune assistant qui était admis à l'Institut de Parasitologie entrait journellement en contact avec les Maîtres dont il ne connaissait jusque-là que les noms.

M. Maurice Langeron, qui avait été formé à la paléontologie végétale au Muséum, dirigeait la section de mycologie médicale. Sa haute culture, sa gaîté sarcastique, la valeur et la précision des conseils dont on bénéficiait à ses côtés, ont constitué jusqu'à sa mort, en 1950, un des pôles les plus attractifs du laboratoire.

Le Professeur Georges Lavier était encore à l'époque directement attaché au service et son bureau était un autre foyer où, grâce à l'affabilité de son accueil et à l'immensité de son savoir, il était possible de tout apprendre en parasitologie.

Le Professeur Frédéric Coutelen, de Lille, qui devait mourir quelques années plus tard, le Professeur Jacques Callot, de Strasbourg, retrouvaient bien souvent le chemin de leur ancien laboratoire. Ces parasitologistes de grande classe s'intéressaient aux générations montantes et nous témoignaient une intelligente et précieuse sollicitude.

C'est auprès de Camille Desportes que je prenais mes fonctions. Un an plus tard, il perdait la vie au cours d'une dure mission en Afrique Occidentale ; j'ai besoin de dates précises pour savoir que mon travail avec lui n'a duré qu'un an, car ma mémoire reste profondément imprégnée de sa présence.

Camille Desportes avait à sa naissance reçu tous les dons. Ses talents artistiques s'alliaient à la rigueur de ses observations scientifiques. Sa verve et sa fantaisie s'alliaient à un jugement et un sens critique très sûrs. Son enthousiasme scientifique s'alliait à une délicatesse et une générosité de cœur sans limite. Sa mort à l'âge de 38 ans a été une perte terrible pour ceux qui le connaissaient et l'aimaient ; elle a aussi laissé un vide durement ressenti dans le développement de la Science parasitologique en France.

Le Professeur Henri Galliard succéda à Émile Brumpt. Il était préparé à cette lourde tâche par sa profonde connaissance des pays tropicaux, par ses importants travaux portant sur les domaines les plus variés :

Filaires, Culicides, Anguillules, Trypanosomes... et enfin par les succès qu'il avait obtenus à la direction de la Faculté de Médecine d'Hanoï. Ses titres, sa renommée, son élégance naturelle ont permis de conserver au laboratoire son prestige international.

Son successeur, le Professeur Lucien Brumpt, a ainsi une arme supplémentaire pour défendre la Parasitologie. Des réformes trop hâtives des Facultés de Médecine menacent en effet cette discipline non seulement dans ses recherches fondamentales mais encore dans son recrutement.

L'autorité que possède Lucien Brumpt parmi les parasitologistes et parmi ses collègues cliniciens, la qualité exceptionnelle de son enseignement, son intense activité sont autant d'éléments qui hâteront le retour de la Parasitologie à sa juste place dans l'enseignement médical.

Il faut également, à ce sujet, rendre hommage à Mlle Alice Buttner qui consacre sa vie avec un total dévouement au laboratoire de la Faculté de Médecine.

Si je dois une grande reconnaissance à mes maîtres de la Faculté de Médecine, j'en dois une, égale, à ceux de la Faculté des Sciences, à ceux de l'Institut Pasteur et à ceux du Muséum.

Je désire l'exprimer ici au Professeur Grassé dont le bienveillant soutien ne m'a jamais fait défaut, au Docteur Baltazard de l'Institut Pasteur de l'Iran, élève lui aussi d'Émile Brumpt et de Georges Blanc, et qui a bien voulu m'associer pendant quelques années à ses belles recherches sur les borrelioses et la peste.

Au Muséum, il me faudrait reconnaître ce que je dois à tous ceux qui, par leurs travaux, leurs écrits, leurs salles de collections ont passionné mon existence. Qu'il me soit permis, tout au moins, d'exprimer particulièrement ma très profonde reconnaissance au Professeur Orcel, au Professeur Vachon, au Professeur Guibé, grâce auxquels je suis depuis de nombreuses années un fidèle commensal de cet établissement.

Ce m'est aussi un bien agréable devoir de rendre hommage à mon Maître, M. Robert Dollfus. Le laboratoire de Parasitologie de l'École Pratique des Hautes-Études, créé et dirigé par M. Dollfus jusqu'en 1958, date à laquelle j'ai assumé administrativement sa succession, a constitué une base particulièrement précieuse pour la mise en route du laboratoire de Zoologie des Vers, et continue encore à rendre de grands services.

Notre laboratoire doit donc beaucoup à l'activité ancienne et actuelle de M. Dollfus. Voici presque 17 ans que je travaille à ses côtés et il m'est facile de comprendre et d'expliquer comment ce grand zoologiste polyvalent a pu accomplir à lui seul une telle masse de travail.

M. Dollfus se veut serviteur de la Science, et il l'est effectivement, avec un courage fanatique. Ce sont les zones les plus arides de la zoologie qui constituent son domaine. Il existe en zoologie, et peut-être plus particulièrement en parasitologie, des groupes malheureux qui attirent électivement les mauvais auteurs. Les descriptions fantaisistes, d'espèces soi-disant nouvelles, s'accumulent dans des publications presque introuvables, les erreurs les plus grossières sont indéfiniment recopiées, les spécimens types sont perdus, la nomenclature devient chaque année de

plus en plus inextricable. Un tel chaos constitue un mets de choix pour M. Dollfus. Une vérification minutieuse de chaque détail, une appréciation objective et prudente des éléments disponibles lui permettent de construire un travail complet, clair et irréprochable — un travail de base — duquel les recherches ultérieures devront nécessairement partir.

Les belles récoltes, en zoologie comme en agriculture, ne peuvent être faites que sur des terrains correctement préparés et nul, plus que M. Dollfus, ne mérite autant de reconnaissance à ce point de vue.

Tous ceux qui l'approchent, qui viennent lui demander un renseignement savent que son obligeance et son dévouement sont inépuisables. Interrompant instantanément son travail personnel, escaladant avec agilité un escabeau appuyé sur des piles périlleusement instables de documents, M. Dollfus n'arrêtera ses recherches que lorsque le problème sera résolu. Le temps donné a pour lui peu d'importance ; il le récupère sur ses heures de sommeil.

Son effacement personnel devant l'œuvre à intérêt collectif se manifeste jusque dans les parties les plus constructives et les plus originales de son œuvre.

Il faut lire bien attentivement quelques lignes d'une note infrapaginale, prendre le soin de s'arrêter sur une remarque incidente, pour s'apercevoir que les grandes lignes directrices, les idées fondamentales, qui dominent la classe si importante et difficile des Trématodes sont, en très grande partie, son œuvre personnelle.

Dans le monde entier, les zoologistes ne s'y sont pas trompés. Tous ceux, et ils deviennent de plus en plus nombreux, qui ont eu à travailler à partir d'un sujet traité par M. Dollfus lui en gardent une très grande estime et une véritable reconnaissance. Il est devenu une des figures les plus célèbres et les plus populaires de la Zoologie mondiale et, depuis bien longtemps, un Maître incontesté en Parasitologie.

C'est un avantage inestimable de l'avoir parmi nous.

Ce serait être bien incomplet si, en désirant témoigner ma reconnaissance à ceux qui ont assumé ma formation, je ne parlais que de mes maîtres proprement dits. Mes collègues y ont une large part. Ce n'est pas un des moindres charmes de notre profession de biologiste de constater avec quelle fréquence les liens qui se créent par la collaboration à un même travail se transforment au cours des années en une authentique et profonde amitié.

Yvonne Campana-Rouget, Jacques Lapierre, Yves Golvan, compagnons des premières années de travail à la Faculté de Médecine, Jean Biguet à Lille, Jean-Marie Doby à Rennes, Jean Rioux à Montpellier et beaucoup d'autres dont les noms se pressent à mon esprit créent dans notre spécialité une longue et très solide chaîne forgée par l'estime, la confiance et l'affection.

Comment également pourrais-je ne pas évoquer en un mot tout ce que peut apporter l'amitié d'hommes tels qu'Édouard Brygoo, parasitologiste aussi brillant et polyvalent que son maître Hervé Harant et très efficace directeur de l'Institut Pasteur de Madagascar, ou d'hommes tels que Claude Delamare-Deboutteville à qui je suis lié par tant de

souvenirs, depuis l'époque où il m'aidait à rédiger ma thèse, et que j'ai eu tant de joie à voir venir siéger parmi nous.

Je ne puis, conformément à l'usage, faire l'historique de la chaire des Vers, puisqu'il s'agit d'une chaire nouvellement créée. Tout au moins puis-je préciser les conditions de sa naissance souhaitée depuis fort longtemps par les titulaires successifs des Chaires d'Invertébrés. Il suffira de mettre à jour le tableau présenté par le Professeur Vachon lors de sa leçon inaugurale pour suivre depuis son origine en 1793 l'évolution de la Chaire des Animaux sans Vertèbres.

Il a fallu 168 ans pour que la Chaire de Lamarck donne naissance aux quatre services actuels.

Dans leurs cours inauguraux, le regretté Professeur Fage en 1938, et le Professeur Vachon en 1958 ont montré avec force la nécessité d'une division des services d'Invertébrés. Ce nouveau laboratoire créé grâce à leur persévérance et grâce aussi à l'efficace labeur de notre Directeur, le Professeur Heim, doit donc démontrer par son activité le bien-fondé d'une telle décision.

Le premier problème qui se pose est de savoir quelle orientation donner à nos recherches.

Après trois ans d'existence le laboratoire compte actuellement 12 chercheurs. Devons-nous tenter de couvrir aussi bien que possible l'ensemble du domaine qui nous est confié, c'est-à-dire les Protozaires, les Plathelminthes, les Némertiens, les Rotifères, les Nématorhynques, les Némathelminthes, les Annélides, les Chétognathes, les Mésozoaires et les Lophophoriens, ou devons-nous nous contenter d'entretenir l'ensemble de la bibliothèque et des collections et concentrer notre effort de recherche sur les formes parasites qui se trouvent particulièrement nombreuses et importantes dans les 10 embranchements précédemment cités ?

Les grands locaux prévus dans le futur Institut des Invertébrés permettront, à brève échéance espérons-nous, d'échapper à la nécessité de ce choix, car ces locaux doivent permettre un recrutement suffisamment abondant pour laisser au laboratoire la possibilité d'assumer toute la tâche qui lui est confiée.

Nous n'avons donc aucune amputation définitive à infliger au service mais seulement un choix à faire parmi les urgences. Une orientation franche de tous les chercheurs du laboratoire vers la Parasitologie nous a paru préférable au départ. Nous y voyons comme principaux avantages :

a) une meilleure utilisation du matériel disponible car l'autopsie d'un animal révèle bien souvent la présence de parasites nombreux, de groupes très différents, qui ne peuvent être étudiés par une seule personne ;

b) un équipement du laboratoire plus économique puisque la même instrumentation et la même documentation sont utiles à plusieurs ;

c) enfin et surtout, la formation d'une équipe réellement homogène, s'intéressant, par des voies différentes, à des problèmes communs.

Cette orientation générale du service vers la Parasitologie ne permet pas cependant d'éluder la question posée par la spécialisation plus ou

Évolution de la chaire des Vers, Insectes et Animaux microscopiques.

1793	1830	1917	1961	Embranchements
Vers, Insectes et Animaux Microscopiques J. B. Lamarck	**Animaux articulés** 1830 : P. A. Latreille 1833 : V. Audouin 1841 : H. Milne-Edwards 1862 : E. Blanchard 1895 : E. L. Bouvier	**Entomologie** 1917 : E. L. Bouvier 1932 : R. Jeannel 1953 : L. Chopard 1956 : E. Séguy	**Entomologie** 1961 : E. Séguy 1962 : A. Balachowsky	Arthropodes (Insectes)
		Vers et Crustacés 1917 : Ch. Gravier 1937 : L. Fage 1955 : M. Vachon	**Arthropodes** (sauf Insectes) 1961 : M. Vachon	Arthropodes (Chelicerates, Myriapodes, Crustacés)
	Animaux sans Vertèbres 1830 : H. de Blainville 1832 : A. Valenciennes 1865 : H. de Lacaze-Duthiers 1869 : P. Deshayes 1876 : Ed. Perrier 1903 : L. Joubin		**Vers** 1961 : A. Chabaud	Protozoaires, Plathelminthes, Némertiens, Rotifères, Nématorhynques, Némathelminthes, Annélides, Lophophoriens, Chétognathes, Mésozoaires.
		Malacologie 1917 : L. Joubin 1935 : L. Germain 1943 : Ed. Fischer	**Malacologie** 1961 : Ed. Fischer	Spongiaires, Cnidaires, Cténaires, Mollusques, Échinodermes, Stomocordés, Pogonophores, Tuniciés.

moins marquée souhaitable pour chacun. Émile Brumpt possédait l'ensemble de la Parasitologie, non par connaissance livresque mais par ses travaux personnels. Ses publications traitent aussi bien de Mycologie, que de Protozoologie, d'Helminthologie ou d'Entomologie. Les parasitologistes de la génération suivante étaient habituellement spécialisés en l'une des quatre grandes disciplines et pour moi, déjà, l'Helminthologie paraît trop vaste. Il m'est encore possible de poursuivre un travail sur d'autres groupes que les Nématodes, mais je dois pour un résultat comparable y consacrer environ dix fois plus de temps qu'en prenant le matériel qui m'est familier. Les jeunes parasitologistes à leur tour, et celà surtout à l'étranger, estiment que les Nématodes parasites constituent un monde inexplorable pour un seul. Ils se spécialisent dans l'étude d'une super-famille ou d'une famille.

Cette spécialisation outrancière, qui paraît cependant de plus en plus nécessaire à l'efficacité du travail, pose le problème particulièrement grave des efforts personnels que doivent fournir les jeunes chercheurs pour entretenir et élargir leurs connaissances.

La création d'une équipe rendue cohérente par le but des recherches, mais aussi variée que possible par les groupes zoologiques étudiés, me paraît une des façons les plus efficaces de pallier les inconvénients de l'hyperspécialisation car chacun s'intéresse nécessairement au travail de ses coéquipiers.

Je pense d'ailleurs que ce type d'organisation du travail correspond en fait à une évolution tout à fait générale des recherches parasitologiques.

En effet, si l'on suit l'évolution des laboratoires de recherche survenue depuis quelques années en France, on constate qu'une nouvelle division s'est effectuée de façon si naturelle et spontanée qu'elle n'a pas retenu l'attention.

La nature du matériel sur lequel portent les études paraît avoir perdu une partie de son importance. Ce sont les préoccupations générales de chaque laboratoire qui permettent une nouvelle base de classification. Bien que les cloisons soient heureusement fort perméables, il semble possible de distinguer dès maintenant 4 catégories de Laboratoires de Recherche en Parasitologie :

1. Biologie et Systématique.
2. Épidémiologie-Écologie.
3. Métabolisme et Immunologie.
4. Clinique et Thérapeutique.

La vocation d'un laboratoire du Muséum pour la 1re et également la 2e de ces catégories semble toute naturelle.

Nous voyons ici apparaître une grave difficulté : les recherches fondamentales, auxquelles doit par destination se consacrer le laboratoire, amènent habituellement à approfondir des points très particuliers. Comment, dans ces conditions, maintenir une cohérence d'équipe et une unité dans les objectifs de recherche qui, nous le disions à l'instant, paraissent si nécessaires à la bonne marche du service ?

La nature même de la Parasitologie résoud en grande partie cette difficulté. En effet, quel que soit l'organisme considéré, son adaptation à la vie parasitaire pose une série de problèmes identiques. Il suffira donc peut-être de préoccupations comparables et dans la pratique de méthodes comparables pour éviter que chaque chercheur ne se cloisonne dans sa spécialité.

J'ai donc pensé qu'il était logique de prendre pour sujet de ce premier cours, non pas un exposé sur la « méthodologie parasitologique », qui me paraîtrait bien difficile à construire, mais simplement un recueil de recettes dont l'emploi peut, me semble-t-il, donner une certaine unité à nos recherches.

Nous parlerons successivement des méthodes concernant l'étude de la morphologie, l'étude de la biologie et l'étude des répartitions.

I. Étude morphologique.

Comme l'indiquent Grassé, Poisson et Tuzet dans l'Introduction à leur récent précis de Zoologie « La Nature vivante ne peut être comprise qu'en suivant l'évolution des animaux au cours des âges. La chronologie explique le Règne animal tout entier. Les transformations des Etres vivants sont des phénomènes « historiques »... Se priver de la perspective du temps, c'est se résigner à ne pas comprendre la vie à la surface de notre globe ».

La description et la définition des espèces ne constituent donc qu'une partie de notre travail. Il faut ensuite chercher à les comprendre. La morphologie d'un parasite constitue un texte qu'il faut déchiffrer, un hiéroglyphe à traduire. Voici quelques méthodes qui peuvent nous y aider :

1° *Hypothèse sur l'ancêtre libre.*

La systématique d'un phylum parasite ne se développe de façon harmonieuse que du jour où l'on a une idée suffisamment précise de son ancêtre libre.

Cet ancêtre hypothétique est parfois relativement facile à reconstituer. Dans le cas des Nématodes Phasmidiens par exemple, tous les auteurs s'accordent à admettre un ancêtre proche des *Rhabditis* actuels du sol et de l'eau douce.

Ce n'est là qu'un exemple particulièrement favorable. L'adaptation morphologique au parasitisme est souvent si forte que la reconstitution hypothétique d'un ancêtre libre devient très aléatoire et cela d'autant plus que ces formes libres ancestrales peuvent ne plus être représentées dans la faune actuelle.

Même dans ces cas, nous pensons que les hypothèses concernant l'ancêtre libre restent indispensables. Bien souvent une hypothèse erronée fera mieux avancer l'état de la question qu'une prudente réserve et dans les cas heureux, l'hypothèse apportera un développement décisif dans l'étude du groupe.

Nous n'en prendrons pour exemple que les progrès réalisés dans la taxinomie des Acanthocéphales depuis 1958, date à laquelle Golvan a exploité systématiquement l'hypothèse de Meyer sur les affinités entre les Priapulides et l'ancêtre probable des Acanthocéphales.

2° *Embryologie et morphologie larvaire.*

Ce sujet est trop connu de tous les Zoologistes pour qu'il soit utile d'y insister.

En Parasitologie, la description de la seule forme adulte n'est qu'un pis-aller. Dans certains groupes même, l'attribution d'un nom spécifique à un adulte dont on ne connaît pas les stades larvaires n'apporte que retard et confusion dans la nomenclature. Il est évident que les stades larvaires, souvent moins modifiés par l'adaptation parasitaire, permettent seuls d'interpréter correctement l'espèce, ou au moins de reconnaître ses affinités. Ainsi, par exemple, la distinction utilisée par R. Ph. Dollfus entre Trématodes issus de Sporocystes et Trématodes issus de Rédies se révèle de plus en plus féconde.

Les exemples de récapitulations ontogéniques au cours du développement larvaire ne sont pas, en Parasitologie, de rares et belles curiosités naturelles. Elles sont si fréquentes chez les Nématodes par exemple, que leur étude entre dans la routine du travail. Dans certains cas, au 3e stade larvaire, l'individu revêt la morphologie d'un adulte d'un genre primitif, au 4e stade, la morphologie d'un adulte d'un genre moyennement évolué, et ce n'est qu'au 5e stade (adulte) qu'il acquerra la structure définitive du genre évolué auquel il appartient. La phylogénie peut donc être tracée de façon particulièrement précise (cf. par exemple, les récents travaux de Campana-Rouget sur les Camallanidés).

3° *Le choix des caractères.*

La distinction entre les caractères phylétiques qui permettent une classification rationnelle, et les caractères purement adaptatifs est essentielle ; mais c'est là précisément un des domaines où il est le plus difficile d'établir *a priori* des règles de travail.

Dans les groupes parasites, encore plus que dans les groupes libres, ce sont les caractères adaptatifs qui sont habituellement les plus apparents. En règle générale, le système nerveux et ses terminaisons sensorielles, et à un moindre degré l'appareil excréteur, seront des éléments à évolution lente et progressive qui fourniront des caractères ayant une meilleure valeur phylogénique que l'appareil génital ou l'ornementation cuticulaire. Ceci est vrai surtout chez des endoparasites qui ont une alimentation liquide ou osmotique. La systématique des Spirurides et des Filaires, par exemple, a fait des progrès considérables depuis qu'elle est basée sur la lente atrophie de l'appareil sensoriel céphalique.

Dans d'autres groupes au contraire, un tel caractère sera d'un emploi difficile car la structure céphalique sera bouleversée par des adaptations liées à l'appareil de fixation ou au régime alimentaire.

Enfin, et celà semble encore plus fréquent, le groupe étudié ne se sera

diversifié que par une microévolution. Les caractères ayant habituellement une valeur phylogénique sont si stables et si constants qu'ils ne peuvent plus être utilisés. On pourra donc, dans ces cas, tirer un bon parti de caractères qui, dans d'autres groupes, n'auraient aucune valeur phylétique.

Comment savoir si l'on est sur la bonne voie ?

Un bon élément d'appréciation est de nature tellement subjective que j'ose à peine en faire état dans un exposé qui se voudrait scientifique. Je veux parler de l'état d'euphorie qui s'empare du systématicien dont le travail piétine depuis un certain temps, et qui, dès qu'il emploie un nouveau caractère a l'impression que les problèmes et les difficultés devant lesquels il se trouvait se résolvent d'eux-mêmes.

Il est, bien entendu, prudent de chercher à confirmer cette simple impression.

L'étude de parasites insulaires tels que les parasites malgaches peut donner d'utiles indications, car, dans ces faunes reliques, il y a souvent coexistence de caractères à valeur phylétique qui restent primitifs et de caractères adaptatifs souvent hyperspécialisés.

L'étude des corrélations évolutives reste cependant le meilleur test pour juger de la valeur d'une nouvelle classification : corrélations morphologiques d'abord, car il est rare qu'un bon caractère phylétique n'évolue pas de façon parallèle à d'autres caractères ; corrélations bio-morphologiques ensuite, encore plus importantes et sur lesquelles nous aurons à revenir.

4° *Les gradients évolutifs.*

L'évolution morphologique des parasites procède, dans un grand nombre de cas, d'une atrophie progressive de tous les organes à l'exception de l'appareil génital qui s'hypertrophie et de l'appareil de fixation qui peut développer une complexité croissante. Lorsque les parasites sont immobiles dans les tissus, le corps tend fréquemment à prendre une forme globulaire, ce qui entraîne une réduction ou une invagination des deux extrémités. L'évolution morphologique des endo-parasites obéit donc à des règles assez uniformes. Par contre, les axes selon lesquels s'effectuent ces modifications paraissent très variés et caractéristiques pour un phylum déterminé.

Chez les Nématodes phasmidiens, la zone dorsale de l'extrémité postérieure se raccourcit plus rapidement que la zone ventrale. L'atrophie du lobe dorsal de la bourse caudale sera donc un bon caractère pour évaluer le degré d'évolution d'un Strongle alors que chez les Ascarides, ce même caractère sera apprécié par le déplacement relatif des papilles cloacales, les dorsales migrant vers l'avant et les ventrales vers l'arrière.

Chez les Habronèmes, l'évolution céphalique est marquée par une invagination intrabuccale des tissus péribuccaux. Cette invagination prédomine sur les axes médians et ce sont donc les tissus externes provenant des axes latéraux qui vont constituer l'extrémité céphalique des espèces les plus évoluées. Les lèvres primitives, invaginées, se transforment en dents intrabuccales. Celles-ci disparaissent progressivement en profon-

deur, mais sont remplacées en surface par des néoformations latérales qui jouent à leur tour le rôle de dents, puis s'enfoncent en profondeur ultérieurement. L'appareil de fixation céphalique suit donc une évolution que l'on pourrait qualifier de « cycloïde » ; l'invagination et l'atrophie des pièces primitives étant compensées par la formation de pièces analogues mais d'origine différente.

Le gradient évolutif antéro-postérieur est de constatation plus banale, mais son analyse peut fournir des renseignements de grande importance. Ainsi, certaines étapes de l'évolution phylogénique des noyaux sous-cuticulaires peuvent être suivies chez les Acanthocéphales en examinant l'animal depuis son extrémité postérieure jusqu'à son extrémité antérieure.

Ces gradients évolutifs, enfin, peuvent atteindre une grande complexité et s'adapter étroitement à la fonction. Un bel exemple a été étudié au laboratoire ces derniers mois chez les Héligmosomes, petits Strongles enfoncés selon une spire senestre dans la muqueuse de l'hôte. Il y a acquisition d'un appareil de fixation, formé à partir de la surface cuticulaire, dont l'évolution se fait suivant trois gradients concomitants : antéro-postérieur, droit-gauche, et dorso-ventral. Étant donné le mode d'enroulement du Ver, ce sont donc les zones cuticulaires en contact avec la muqueuse, les zones fonctionnelles, qui subissent l'évolution la plus précoce et la plus forte (cf. M. C. Desset, 1964).

II. Biologie.

Les méthodes d'étude qui nous paraissent utiles en Biologie diffèrent fort peu de celles qui ont été évoquées précédemment. La biologie, au même titre que la morphologie, s'explique en fonction de la chronologie et la première préoccupation, ici encore, doit être la détermination du type biologique ancestral.

1° *Le type biologique ancestral.*

Peu de chapitres de la Biologie sont aussi riches et variés que ceux relatifs aux cycles biologiques des parasites. Pourtant, il existe habituellement dans un phylum un certain nombre d'éléments immuables, masqués par la multitude des adaptations. C'est cette armature rigide qu'il importe de mettre en évidence car c'est elle qui représente l'héritage ancestral.

Le Rhabditis libre, qui, nous l'avons vu plus haut, est morphologiquement proche du type ancestral des Phasmidiens parasites, a un cycle avec 4 stades larvaires successifs, le début du 3e stade étant la forme de résistance, le « kyste » qui lui permet de subsister lorsque les conditions externes deviennent défavorables.

Ces particularités biologiques se retrouvent avec une parfaite constance dans l'ensemble du phylum ; les cycles de l'Ankylostome, de l'Oxyure, de la Filaire de Bancroft conservent sous leur apparente diversité 4 stades

larvaires et la forme de résistance, le début du 3e stade larvaire, reste le stade infestant.

Il y a donc là un fil conducteur qui permet de suivre les différentes étapes entre le Nématode libre et les cycles les plus complexes. Le temps nous manque ici pour chercher à retracer cette très longue aventure. Un exemple nous permettra d'en saisir le mécanisme.

Les Spirurides appartiennent au même phylum évolutif que les Filaires. Comment le cycle d'un Spiruride intestinal ovipare a-t-il pu être à l'origine du cycle si complexe des Filaires à embryons sanguinicoles ?

Les recherches d'Anderson permettent l'interprétation suivante :

La plupart des Spirurides quittent plus ou moins complètement l'intestin et s'enfoncent dans les tissus. Beaucoup conservent une relation entre l'orifice de ponte et la lumière intestinale mais d'autres migrent dans l'organisme.

Chez les Reptiles et les Oiseaux, l'évacuation des œufs de Filaires dans les matières fécales reste facile, car la ponte s'effectue dans les poumons ou dans les sacs aériens et les œufs sont évacués par la trachée puis la voie digestive.

Chez les Mammifères, le problème est plus complexe. Les Filaires qui ont subsisté et que nous connaissons ont un tropisme pour un organe creux : la cavité orbitaire par exemple. Elles peuvent donc éliminer leurs œufs dans le milieu extérieur, mais les hôtes intermédiaires qui étaient jusqu'alors des Arthropodes coprophages deviennent, dans le cas des localisations oculaires, des Mouches suceuses se contaminant avec les sécrétions lacrymales.

Une autre méthode d'évacuation des œufs est atteinte lorsque les Nématodes arrivant sous la peau y déterminent un abcès. Les larves répandues dans la plaie peuvent être ingérées par des Mouches suceuses, mais aussi par des Insectes hématophages. La transmission à l'hôte définitif qui avait lieu par ingestion de l'hôte intermédiaire va pouvoir s'effectuer par dépôt des larves sur la peau au moment de la piqûre.

Une nouvelle étape est franchie lorsque les embryons de la Filaire ne sont plus expulsés passivement par la plaie cutanée mais qu'ils s'adaptent à la vie dans le derme. Ils peuvent alors être recueillis par des Cératopogonides ou des Simulies et la formation d'une lésion cutanée n'est plus nécessaire à l'accomplissement du cycle. Le passage des embryons du derme au sang permet enfin leur transmission par des Insectes purement hématophages et conduit aux cycles hyper-spécialisés bien connus chez la Filaire de Bancroft par exemple.

Bien d'autres filiations pourraient être imaginées entre les 2 types évolutifs que nous venons d'envisager, mais celle qui a été citée paraît assez proche de la réalité historique et se révèle utile pour plusieurs raisons. La première est que chacune des différentes étapes suggérées plus haut correspond à des cycles effectivement connus chez des espèces appartenant au même phylum. La seconde est que la systématique du groupe, établie sur des critères purement morphologiques est parallèle

à la classification biologique qui pourrait être fondée sur les considérations précédentes.

2° *Les anomalies biologiques et les souvenirs ancestraux.*

Les cycles évolutifs de parasites recèlent bien souvent des anomalies surprenantes et même parfois des infractions graves aux règles les mieux établies.

La seule recette qui paraisse efficace pour chercher à résoudre les problèmes correspondants consiste à reconstituer l'historique du cycle.

La biologie du banal Ascaride humain, *Ascaris lumbricoides*, va nous en donner un bon exemple. L'œuf contenant une larve infestante est ingéré par l'homme. La larve éclôt dans l'intestin, gagne le poumon, passe par la trachée, puis l'œsophage et arrive dans l'intestin où elle devient adulte. Deux éléments sont anormaux : Pourquoi l'œuf mûr contient-il une larve au début du 2e stade, alors que, selon la règle des Phasmidiens, le 3e stade seul est infestant pour l'hôte définitif ?

Pourquoi la larve éclose dans l'intestin entreprend-elle cette longue migration pulmonaire, pour revenir finalement à son point de départ ?

L'étude générale des cycles chez les Ascarides permet de répondre à ces questions en montrant que les cycles primitifs sont des cycles hétéroxènes, c'est-à-dire à plusieurs hôtes. Le cycle d'un Ascaride aquatique nécessite généralement toute une chaîne : par exemple, un Arthropode premier hôte, mangé par un Poisson, 2e hôte, qui sera mangé à son tour par un Phoque, hôte définitif, qui sera donc le 3e hôte. Le cycle se simplifie au cours de l'évolution.

Pour l'*Ascaris devosi*, par exemple, l'œuf contenant un 2e stade larvaire est ingéré par une Souris. La larve passe dans la cavité générale et s'y développe jusqu'au 3e stade infestant. Le Furet, hôte définitif, se contamine en ingérant la Souris.

Le cycle monoxène de l'Ascaride humain doit donc être interprété comme une nouvelle simplification du cycle. L'homme est, en fait, à la fois hôte intermédiaire et hôte définitif. Il est hôte intermédiaire lorsque la larve migre dans le poumon et y grandit jusqu'à atteindre le 3e stade infestant. Il devient hôte définitif lorsque la larve quitte le poumon pour regagner l'intestin. La migration ancestrale continue à s'effectuer alors même qu'elle est devenue inutile à l'accomplissement du cycle.

3° *Classification des cycles et corrélations bio-morphologiques.*

Il est bon de noter que, dans l'exemple précédent, l'évolution conduit à une simplification et à une condensation des cycles primitifs.

Ceci est loin d'être exceptionnel en Parasitologie et ce pourrait être la règle pour les Phylums d'évolution ancienne ; c'est un fait qui paraît bien établi chez les Cestodes, par exemple.

Au contraire, l'évolution vers une complexité croissante du cycle paraît avoir lieu dans des groupes à morphologie peu différenciée (Rhabditides, Cosmocercides) ; la plasticité biologique y est remarquable et le stade adulte peut être atteint par des voies très variées.

Le caractère plus ou moins primitif ou évolué d'un cycle biologique peut donc dans certains cas être d'appréciation difficile, et la classification biologique n'est pas toujours aisée.

Un bon élément d'appréciation est fourni par la notion de séclusion. A la suite de RACOVITZA et de JEANNEL, nous entendons par là « les auto-régulations, les caractères morphologiques ou physiologiques qui isolent l'être vivant... » et « lui permettent de se soustraire aux influences du milieu extérieur ».

A l'intérieur d'un phylum évolutif, la séclusion paraît croître régulièrement avec l'adaptation à la vie parasitaire et paraît un des tests les plus sûrs pour juger du phénomène.

Ainsi, les larves de Spirurides évoluent chez les Arthropodes les plus variés et dans les organes les plus divers ; mais le milieu dans lequel se développe la larve paraît avoir un métabolisme d'autant plus actif que la larve appartient à une espèce plus spécialisée.

Si l'on admet que le nombre de jours nécessaire au développement de la larve est d'autant plus court que le métabolisme est plus actif, ce nombre de jours permet d'obtenir une sériation biologique des espèces, les plus primitives nécessitant environ 2 mois pour devenir infestantes, les plus spécialisées environ 6 jours.

Cette sériation biologique coïncide remarquablement bien avec la classification fondée sur la morphologie ; les deux méthodes étant tout à fait indépendantes l'une de l'autre, nous avons donc ici une bonne corrélation bio-morphologique.

4° *Études sur le terrain.*

Ce sont parfois, nous venons de le voir, des éléments inattendus, des recoupements très divers qui permettront de comprendre le parasite. C'est dire la nécessité des études effectuées sur le terrain.

Cette étude est nécessaire pour connaître l'écologie et la biologie des hôtes, et pour élucider les cycles évolutifs. Mais, en outre, l'autopsie faite sur place par l'auteur lui-même permet seule de noter un grand nombre de remarques (régime alimentaire de l'hôte, localisation du parasite, lésion déterminée, fréquence, abondance, associations parasitaires...) qui peuvent se révéler essentielles pour comprendre le parasite étudié.

III. RÉPARTITION.

Si la confrontation entre les documents morphologiques et les documents biologiques autorise dans beaucoup de cas la reconnaissance de lignées évolutives qui paraissent bien établies, ce sont la répartition géographique d'une part, la répartition chez un groupe d'hôtes déterminés d'autre part, qui permettent une compréhension profonde du phylum parasitaire étudié.

C'est pourquoi les révisions mondiales d'un groupe parasitaire doivent être préférées, chaque fois que celà est possible, à des révisions régionales.

C'est pourquoi, également, des organismes scientifiques tels que le Muséum peuvent être particulièrement utiles en parasitologie, car ils sont spécialement préparés à l'édification de grandes collections et de fiches indiquant de façon critique les listes d'hôtes et leur répartition.

Schématiquement deux grands types de répartition peuvent être rencontrés :

a) Une répartition ancienne. Le parasite inféodé à un hôte ancestral se retrouve chez les représentants actuels issus de cet hôte. Ceux-ci sont donc liés entre eux par leurs affinités zoologiques. La spécificité est dite phylogénique.

Il est particulièrement intéressant dans ce cas de solliciter la collaboration de nos collègues vertébristes. Cette année par exemple, le Professeur Berlioz a eu une preuve supplémentaire, grâce à un Acanthocéphale étudié par Golvan, d'affinités qu'il soupçonnait depuis longtemps entre le *Leptosomus* malgache et les Cuculiformes. De la même façon, les relations entre *Lepilemur* et *Indridae* mises en évidence tout récemment par M. Jean-Jacques Petter se trouvent confirmées par l'étude de leurs Nématodes.

b) Une répartition moderne. Le parasite s'est adapté et éventuellement diversifié à une période géologique où les hôtes étaient eux-mêmes déjà diversifiés. Le parasite est passé d'un animal à l'autre pour des raisons écologiques, éthologiques, physiologiques, etc... Les hôtes actuels appartiennent donc à des groupes zoologiques très différents. La spécificité est dite, selon les cas, écologique, physiologique, etc...

Dans ce cas, la répartition géographique devient plus significative que la liste des hôtes, si ceux-ci ne sont pas migrateurs ou n'ont pas eu une répartition bouleversée par l'homme.

Les formes les plus primitives du phylum sont habituellement localisées en une région déterminée (l'Amérique du Sud par exemple) et chaque grande région zoo-géographique peut posséder une branche bien caractérisée du phylum.

Tous les intermédiaires entre ces deux types de répartition peuvent être rencontrés et leur étude va permettre l'établissement d'hypothèses sur les dates auxquelles le phylum a évolué. Les parasites des faunes insulaires revêtent, bien entendu, un intérêt considérable à ce point de vue, au même titre d'ailleurs que les parasites d'animaux reliques.

Il apparaît ainsi que certains parasites ont évolué beaucoup plus rapidement que leurs hôtes, alors que d'autres au contraire paraissent immuables.

Certains milieux montrent d'ailleurs une stabilité tout à fait remarquable. Envisageons un instant la biologie de parasites tels que les Strongles des Chevaux ou les Oxyures de Tortues terrestres, qui vivent dans le caecum d'Herbivores. Le passage de ces Vers dans le milieu extérieur est réduit au minimum. Les phénomènes d'immunité sont absents car les parasites n'ont pas de contact avec la muqueuse, mais se nourrissent du surabondant contenu intestinal. Les prédateurs enfin font

totalement défaut. Mme Annie Petter qui étudie depuis plusieurs années ce « meilleur des mondes » découvre chez les Tortues paléarctiques plus de douze espèces congénères vivant en coexistence suivant un équilibre très complexe. Cet équilibre, qui paraît tellement instable, se retrouve à quelques nuances près (pour des Oxyures qui sont parfois nettement vicariants des précédents) chez *Pyxis arachnoides*, Tortue étroitement localisée à certaines régions de Madagascar.

Quel que soit le chapitre abordé, nous voyons donc en conclusion que les recherches les plus diverses, faites sur les groupes les plus variés, se recoupent et se consolident les unes les autres. C'est par cette voie que nous pouvons obtenir une bonne compréhension du Parasite ; c'est pourquoi, ainsi que je l'indiquais au début de cet exposé, la Parasitologie se prête particulièrement aux travaux faits en collaboration.

Le programme de recherche de ce laboratoire ne peut pas être fixé de façon impérative ; ce que trouvent les biologistes correspond rarement à ce qu'ils cherchent et les incidentes les plus inattendues méritent bien souvent d'être développées. Notre science, en outre, a trop d'importance en Pathologie humaine et dans les questions de productions animale et végétale pour que nous désirions limiter strictement son activité à des études purement théoriques.

C'est par le détour d'un exposé sur nos méthodes de travail, sur les préoccupations communes qui constituent notre unité que j'ai cru pouvoir le mieux définir les débuts d'activité de ce nouveau laboratoire.

Grâce, Monsieur le Directeur, à votre inlassable dévouement, grâce, mes chers collègues, à la haute idée que vous avez de votre rôle en cet établissement, l'équipement de base a pu se constituer rapidement. Le premier recrutement de personnel a été effectué et comme j'ai bénéficié à ce sujet des conseils et de la générosité de plusieurs collègues, je voudrais que l'on me pardonne mon outrecuidance et que l'on me permette de dire qu'il a été bien effectué. Claude Dupuis, mon très précieux sous-directeur, et Mme Annie Petter ont déjà fourni leurs preuves avec éclat. Mme Josette Richard, M. Jean-Claude Quentin, après une rapide initiation, publient dès maintenant des travaux qui témoignent de leur valeur ; tous, chercheurs en activité, chercheurs en formation et techniciens se livrent à ce travail par goût et non par routine ou par accident. Ils font, comme moi, tous leurs efforts pour tenter de créer un laboratoire qui soit digne de votre confiance et des traditions de notre grande et ancienne Maison.